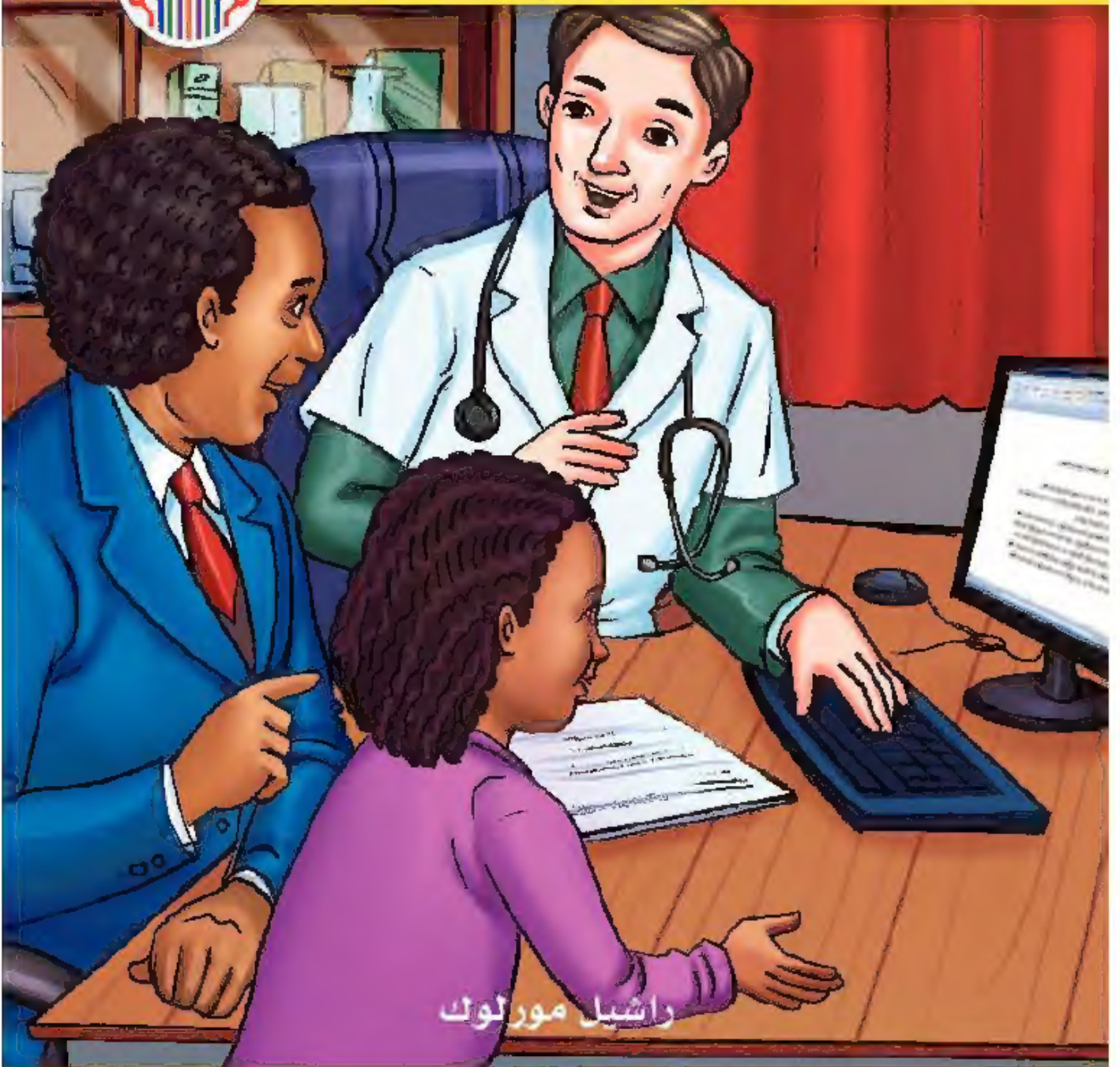


وَالِدِي مُطَوَّر بِرَ مَجِيَات



وَعَاطِفٌ فِي أَجْهَزَةِ الْحَاسُوبِ



رَاشِيل مَوْرَلُوك

تَرْجَمَةُ: جَمَال عِبْد الرَّحِيم

وَالِدِي مُطَوَّرُ بَرْمَجِيَّاتٍ



وُضَائِفُ فِي أَجْهَزَةِ الْحَاسُوبِ

راشيل مورلوك

ترجمة: جمال عبد الرحيم

تُستخدم وُضَائِفُ علوم الكمبيوتر التفكير الحسابي لتطوير البرامج والأجهزة.

عِلْمُ الْحَاسُوبِ
لِأَجْلِ عَالَمٍ وَاقِعِي



قائمة المحتويات

4	يَوْمٌ مُّمَيِّزٌ.....
7	أَيْنَ يَعْمَلُ مُهَنْدِسُو الْبَرْمَجِيَّاتِ؟
8	الْعَمَلُ مَعَ الْعُمَلَاءِ
10	الْعَمَلُ كَفَرِيقٍ
13	الْعَمَلُ مَعَ أَجْهَزَةِ الْحَاسُوبِ
14	اسْتِرَاحَةُ الْغَدَاءِ!
16	إِنْشَاءُ بَرْنَامَجٍ
19	اخْتِيَارُ الْبَرْنَامَجِ
20	تَقْيِيمُ الْبَرْنَامَجِ
22	وُظَيْفَةُ مُهِمَّةٍ
23	الْمُصْطَلَحَاتُ
24	الْفَهْرُسُ

يَوْمٌ مُمِيزٌ

الْيَوْمُ هُوَ يَوْمٌ مُّمْيِزٌ. إِنَّهُ «يَوْمٌ أَخَذَ بَنَاتِنَا وَأَبْنَائِنَا إِلَى
الْعَمَلِ». تَعَلَّمُ مُدْرِسَتِي أَنَّي لَنْ أَذْهَبَ إِلَى الْمَدْرَسَةِ
الْيَوْمَ، بَلْ سَأَصْطَحِبُ وَالِدِي إِلَى مَكَانِ عَمَلِهِ. عَلَى
الرَّغْمِ مِنْ أَنَّي لَنْ أَكُونَ فِي الصَّفِّ، لَكِنِّي سَأَتَعَلَّمُ
طَوَالَ الْيَوْمِ عَنْ وَظِيفَةِ وَالِدِي.



يَعْمَلُ وَالِدِي مُهَنْدِسَ بَرْمَجِيَّاتٍ. مُهَنْدِسُ الْبَرْمَجِيَّاتِ
هُوَ شَخْصٌ يَقُومُ بِإِنْشَاءِ وَصِيَانَةِ وَاخْتِبَارِ وَتَقْيِيمِ
بَرْمَجِيَّاتِ أَجْهَزَةِ الْحَاسُوبِ. الْبَرْمَجِيَّاتُ هِيَ بَرَامِجُ
وَأَنْظِمَةُ التَّشْغِيلِ الَّتِي تَجْعَلُ جِهَازَ الْحَاسُوبِ
يَعْمَلُ بِطَرَقٍ مُعَيَّنَةٍ. تُسْتَخْدَمُ الْبَرْمَجِيَّاتُ فِي
أَجْهَزَةِ الْحَاسُوبِ، وَلَكِنَّهَا أَيْضًا جُزْءٌ مِنَ الْأَجْهَزَةِ
الْإِلِكْتَرُونِيَّةِ، مِثْلُ: الْهَوَاتِفِ الذَّكِيَّةِ، وَالْأَجْهَزَةِ
اللَّوْحِيَّةِ، وَالرُّوبُوتَاتِ. إِنِّي مُتَحَمِّسَةٌ لِرُؤْيَا الْعَمَلِ
الَّذِي يَقُومُ بِهِ وَالِدِي عَنْ قَرَبٍ!





أَيْنَ يَعْمَلُ مُهَنْدِسُو الْبَرْمَجِيَّاتِ؟

يُمْكِنُ لِمُهَنْدِسِي الْبَرْمَجِيَّاتِ الْعَمَلُ فِي أَمَاكِنِ الْعَمَلِ الْمُخْتَلِفَةِ وَعَلَى مُنْتَجَاتٍ مُخْتَلِفَةٍ. يَقُومُ بَعْضُ مُهَنْدِسِي الْبَرْمَجِيَّاتِ بِإِنْشَاءِ أَلْعَابِ فِيدْيُو، بَيْنَمَا يُطَوِّرُ آخَرُونَ الرُّبُوتَاتِ وَالذِّكَاةَ الْإِصْطِنَاعِيَّةَ. يُنْشِئُ الْعَدِيدُ مِنْ مُهَنْدِسِي الْبَرْمَجِيَّاتِ بَرْمَجِيَّاتٍ، مِثْلُ التَّطْبِيقَاتِ الَّتِي يُمْكِنُ أَنْ يَسْتَخْدِمَهَا الْأَشْخَاصُ فِي حَيَاتِهِمُ الْيَوْمِيَّةَ. يَعْمَلُ وَالِدِي فِي شَرِكَةٍ تُصَنِّعُ مُنْتَجَاتٍ طَبِئِيَّةً. فَالْأَطِبَّاءُ وَالْمُمْرِضَاتُ يَسْتَخْدِمُونَ بَرَامِجَ تُسَاعِدُهُمْ فِي تَشْخِصِ الْمُسْكَلَاتِ الصَّحِّيَّةِ وَعِلَاجِهَا. كَمَا يَسْتَخْدِمُونَ أَيْضًا بَرَامِجَ الْحَاسُوبِ لِتَتَبُعِ الْمَعْلُومَاتِ عَنْ مَرْضَاهُمْ. فِي بَعْضِ الْأَحْيَانِ، يُنْشِئُ مُهَنْدِسُو الْبَرْمَجِيَّاتِ بَرَامِجَ لِإِجْرَاءِ الْعَمَلِيَّاتِ الْجِرَاحِيَّةِ. وَقَدْ يُطَوِّرُونَ بَرَامِجَ لِأَجْهَازَةٍ، مِثْلُ أَجْهَازَةٍ تَنْظِيمِ ضَرِبَاتِ الْقَلْبِ الَّتِي تَنْظِمُ مُعَدَّلَ ضَرِبَاتِ قَلْبِ الشَّخْصِ. وَهُنَاكَ أَيْضًا تَطْبِيقَاتٌ يَسْتَخْدِمُهَا الْمَرْضَى أَنْفُسُهُمْ لِمُرَاقَبَةِ صِحَّتِهِمْ وَالتَّوَاصُلِ مَعَ أَطِبَائِهِمْ.

الْعَمَلُ مَعَ الْعَمَلَاءِ

بَيْنَمَا نَحْنُ فِي السَّيَّارَةِ، سَأَلَنِي وَالِدِي عَمَّا أَوْدُ أَنْ
أَتَعَلَّمَهُ فِي عَمَلِهِ. فَأَجَبْتُهُ: «أَرِيدُ فَقَطُّ أَنْ أَعْرِفَ مَاذَا
تَفْعَلُ! هَلْ تَجْلِسُ أَمَامَ جِهَازِ الْحَاسُوبِ طَوَالَ الْيَوْمِ؟»
وَأَنْدَهَشْتُ عِنْدَمَا أَجَابَنِي بِالنَّفْيِ. وَشَرَحَ لِي قَائِلًا:
«فِي الْوَاقِعِ، يَتَعَلَّقُ قَدْرٌ كَبِيرٌ مِنْ عَمَلِ مُهَنْدِسِ
الْبَرْمَجِيَّاتِ بِالْعَمَلِ مَعَ أَشْخَاصٍ آخَرِينَ. عِنْدَمَا أَبْدَأُ
فِي إِنْشَاءِ بَرْنَامِجٍ مَا، فَإِنِّي أَمْضِي الْكَثِيرَ مِنَ الْوَقْتِ
فِي التَّحَدُّثِ مَعَ الْأَشْخَاصِ الَّذِينَ سَيَسْتَخْدِمُونَهُ.
لَا بُدَّ لِي مِنْ مَعْرِفَةِ مَا يَحْتَاجُونَ إِلَيْهِ مِنَ الْبَرْنَامِجِ
وَلِمَاذَا. عِنْدَمَا أَفْهَمُ مَا يُرِيدُونَهُ، سَأَكُونُ قَادِرًا عَلَى
الْبَدْءِ فِي تَصْمِيمِ مَا يُنَاسِبُهُمْ. هُنَاكَ الْعَدِيدُ مِنَ
الْخُطُوبَاتِ لِإِتْمَامِ الْمَشْرُوعِ، بَدْءًا مِنْ فَهْمِ احْتِيَاجَاتِ
الْعَمِيلِ».



العمل كفريق

أخبرني والدي أنه يجب تصميم البرامج وتطويرها واختبارها وتقييمها. فحتى بعد إنشاء البرنامج، يتعين على المهندس تتبعه وتحديثه وإصلاحه عند الحاجة. ويتطلب إنجاز هذه الخطوات الكثير من العمل. كما يتطلب فريقًا من الأشخاص للقيام بذلك بشكل جيد.



بَيْنَمَا كُنَّا مُتَوَجِّهَيْنِ إِلَى مَكْتَبِ وَالِدِي، عَرَفَنِي عَلَى
زُمَلَائِهِ فِي الْعَمَلِ. كَانَ لِكُلِّ مِنْهُم مَهَمَاتٌ مُعَيَّنَةٌ يَقُومُ
بِهَا فِي الشَّرِكَةِ. كَانَ «عَمَّارٌ» فَتَانًا يُرَكِّزُ عَلَى تَصْمِيمِ
الْمُنْتَجَاتِ. أَمَّا «عَاصِمٌ» فَكَانَ مُبَرِّمًا مُتَخَصِّصًا فِي
الْتَّرْمِيزِ، بَيْنَمَا كَانَتْ «سُهَيْلَةُ» تَقُومُ بِتَسْوِيقِ الْمُنْتَجَاتِ
أَوْ بَيْعِهَا بَعْدَ انْشَائِهَا. كَانَ هُنَاكَ الْمَزِيدُ مِنْ أَعْضَاءِ
الْفَرِيقِ الَّذِينَ لَمْ أَتِمَّكُنْ مِنْ مُقَابَلَتِهِمْ. إِنَّهُمْ جَمِيعًا
يَعْمَلُونَ مَعًا لِإِنْشَاءِ بَرْمَجِيَّاتٍ مُفِيدَةٍ.





الْعَمَلُ مَعَ أَجْهَزَةِ الْحَاسُوبِ

جَلَسْتُ مَعَ وَالِدِي أَمَامَ جِهَازِ الْحَاسُوبِ الْخَاصِّ بِهِ.
يَعُدُّ جِهَازُ حَاسُوبِ وَالِدِي أَدَاةَ مُهِمَّةٍ لِلتَّوَاصُلِ مَعَ
أَعْضَاءِ الْفَرِيقِ وَالْعَمَلَاءِ. فَهُوَ يَقْرَأُ فِيهِ وَيُرْسِلُ مِنْهُ
الْعَدِيدَ مِنْ رَسَائِلِ الْبَرِيدِ الْإِلِكْتُرُونِيِّ كُلِّ يَوْمٍ.

تُسْتَخْدَمُ جَمِيعُ الْبَرَامِجِ الَّتِي يُصَمِّمُهَا وَالِدِي عَلَى
أَجْهَزَةِ الْحَاسُوبِ أَوْ الْأَجْهَزَةِ الْآخَرَى. إِنَّهُ يَسْتَخْدِمُ
جِهَازَ الْحَاسُوبِ لِإِنْشَائِهَا وَلَاخْتِبَارِهَا أَيْضًا عِنْدَ
إِتْمَامِهَا. وَمِثْلَمَا يَتَوَاصَلُ مَعَ زُمَلَائِهِ فِي الْعَمَلِ، عَلَيْهِ
أَيْضًا التَّوَاصُلُ مَعَ جِهَازِ الْحَاسُوبِ الْخَاصِّ بِهِ.

أَخْبَرَنِي وَالِدِي: «إِنَّ جِهَازَ الْحَاسُوبِ الْخَاصَّ بِي مِثْلُ
أَيِّ عَضْوٍ آخَرَ فِي الْفَرِيقِ. لَا بُدَّ لِي مِنَ التَّحَدُّثِ إِلَيْهِ
أَيْضًا. لِكُنِّي أَفْعَلُ ذَلِكَ بِاسْتِخْدَامِ لُغَاتِ الْبَرْمَجَةِ
الْخَاصَّةِ الَّتِي يَسْتَطِيعُ فَهْمُهَا. حَتَّى الْأَطْفَالُ يُمَكِّنُهُمْ
تَعَلُّمُ لُغَاتِ الْبَرْمَجَةِ. يَسْتَغْرِقُ الْأَمْرُ وَقْتًا وَمُمَارَسَةً
فَقَطًّا».

استراحة الغداء!

أَمْضَى وَالِدِي فَتْرَةَ الصَّبَاحِ فِي إِجْرَاءِ الْمُكَالِمَاتِ
الْهَاتِفِيَّةِ وَحُضُورِ الْاجْتِمَاعَاتِ وَالْقِيَامِ بِأَعْمَالِ
الْحَاسُوبِ، وَمَرُّ الْوَقْتِ بِسُرْعَةٍ. وَسُرْعَانِ مَا حَانَ وَقْتُ
اسْتِرَاحَةِ الْغَدَاءِ! وَبَيْنَمَا نَحْنُ مُتَوَجِّهَيْنِ إِلَى غُرْفَةِ
الِاسْتِرَاحَةِ، سَأَلَنِي وَالِدِي عَنْ رَأْيِي فِي وَظِيفَتِهِ.
فَقُلْتُ لَهُ: «أَنَا لَا أَفْهَمُ حَقًّا كَيْفَ تَعْمَلُ الْبِرَامِجُ؟ كَيْفَ
يَعْرِفُ جِهَازُ الْحَاسُوبِ مَاذَا يَفْعَلُ؟».

أَجَابَنِي وَالِدِي: «عَلَيْكَ تَقْسِيمُ الْمَهَمَّاتِ مِنْ أَجْلِ انْشَاءِ
الْبِرْنَامِجِ، وَذَلِكَ بِإِنْشَاءِ قَائِمَةٍ مُفَصَّلَةٍ بِالتَّعْلِيمَاتِ،
تُسَمَّى الْخَوَازِمِيَّةُ، وَهِيَ الَّتِي تُتِيحُ لِجِهَازِ الْحَاسُوبِ
مَعْرِفَةَ الْخُطُواتِ وَتَرْتِيبَهَا. يَجِبُ عَلَيْكَ اسْتِخْدَامُ لُغَةِ
الْبِرْمَاجَةِ حَتَّى يَفْهَمَ جِهَازُ الْحَاسُوبِ التَّعْلِيمَاتِ. الْأَمْرُ
كُلُّهُ يَتَعَلَّقُ بِتَقْسِيمِ الْمَهْمَةِ إِلَى خُطُواتٍ بَسِيطَةٍ. حَتَّى
الِاتِّجَاهَاتِ الْمُعَقَّدَةِ يُمَكِّنُ اتِّبَاعَهَا بِهَذِهِ الطَّرِيقَةِ.
سَأُرِيكَ كَيْفَ يَتِمُّ الْأَمْرُ!».



إِنْشَاءُ بَرْنَامِجٍ

جَلَسْتُ أَنَا وَوَالِدِي فِي غُرْفَةِ الْإِسْتِرَاحَةِ وَأَعْطَانِي دَفْتَرًا وَقَلَمًا، وَقَالَ لِي: «لَدَيْنَا إِنَاءٌ مِنَ الْحَسَاءِ لِنَتَنَاوَلَهُ لِلْغَدَاءِ». أَخَذَ وَالِدِي الْإِنَاءَ وَوِعَاءَيْنِ مِنْ صُنْدُوقِ غَدَائِنَا، وَقَالَ لِي: «أُرِيدُكَ أَنْ تَكْتُبِي خَوَازِمِيَّةً، تَمَامًا كَمَا أَفْعَلُ مَعَ بَرْنَامِجِ الْحَاسُوبِ. سَتُخْبِرِينَنِي كَيْفَ أَعِدُّ الْحَسَاءَ. حَاوِلِي التَّفْكِيرَ فِي كُلِّ خُطْوَةٍ عَلَيَّ الْقِيَامُ بِهَا لِأَنْجَحَ فِي مَهْمَّتِي».



بَدَأْتُ أَفَكِّرُ فِي الْخُطُواتِ الَّتِي يَجِبُ أَنْ يَتَّبِعَهَا وَالِدِي فِي
مَهْمَتِهِ. كَتَبْتُ كُلَّ خُطْوَةٍ عَلَى سَطْرٍ مُنْفَرِدٍ، وَرَسَمْتُ أَسْهُمَا
لِرَبْطِ تَتَابُعِ الْخُطُواتِ

طَرِيقَةُ إِعْدَادِ الْحَسَاءِ:

أَخْرِجِ الْأَطْباقَ

اسْكُبِ الْحَسَاءَ فِي الْأَطْباقِ

احْمِلِ الْأَطْباقَ إِلَى الْمِكْرُووِفِ

اضْبِطِ الْمِكْرُووِفِ

اضْغُطِّ عَلَى زِرِّ «الْبَدءِ» وَاطْبِخِ الْحَسَاءَ

إِذَا لَمْ يَكُنِ الْحَسَاءُ
سَاخِنًا، قُمْ بِإِعَادَةِ ضَبْطِ
الْمِكْرُووِفِ وَارْجِعْ خُطْوَةَ

إِذَا كَانَ الْحَسَاءُ
سَاخِنًا، أَخْرِجِ
الْأَطْباقَ

احْمِلِ الْأَطْباقَ إِلَى الْمَائِدَةِ

فِي مُحْطَطِ

انْسِيَابِي. كَانَتْ

الْخُطْوَةُ الْأُولَى

إِخْرَاجِ الْأَطْباقِ،

أَمَّا التَّالِيَةُ فَكَانَتْ

سَكْبِ الْحَسَاءِ.





اختبار البرنامج

ابْتَسَمَ وَالِدِي لِتَعْلِيمَاتِي، وَعَلَّقَ قَائِلًا: «غَالِبًا مَا تُسْتَخْدَمُ فِي عُلُومِ الْحَاسُوبِ الْمُخَطَّطَاتُ الْإِنْسِيَابِيَّةُ تَمَامًا مِثْلُ هَذَا الْمُخَطَّطِ. فَلْنَحْتَبِرْهُ الْآنَ!» نَفَّذَ وَالِدِي الْخُطْوَةَ الْأُولَى وَوَضَعَ الْأَطْبَاقَ عَلَى الطَّاوِلَةِ. وَالتَّقَطَّ الْوِعَاءُ لِيَسْكَبَ الْحَسَاءُ، لَكِنْ لَمْ يَخْرُجْ مِنْهُ شَيْءٌ!

قَالَ لِي وَالِدِي: «هَا هِيَ الْمُسْكَلَةُ الْأُولَى. عِنْدَمَا تُوَاجِهُكَ مُسْكَلَةٌ، عَلَيْكَ تَصْحِيحُ الْخَطَأِ وَإِيجَادُ حَلٍّ لَهُ؛ وَمِنْ ثَمَّ يُمْكِنُكَ الْبَدْءُ مِنْ جَدِيدٍ. مَاذَا عَلَيْنَا أَنْ نَفْعَلَ الْآنَ؟». أَضَفْتُ خُطْوَةَ أُخْرَى: «افْتَحْ وَِعَاءَ الْحَسَاءِ!»، وَبَيْنَمَا نَفَّذُ وَالِدِي ذَلِكَ، أَذْرَكْتُ أَنَّي فَاتِنِي بَعْضَ الْخُطُواتِ الْأُخْرَى. فَأَنَا لَمْ أَذْكُرْ فَتَحَ بَابِ الْمِيكْرُووِيفِ وَإِعْلَاقَهُ، أَوْ وَضَعَ الْأَطْبَاقَ فِي الْمِيكْرُووِيفِ. هُنَاكَ الْكَثِيرُ مِنَ الْخُطُواتِ الصَّغِيرَةِ الَّتِي يَجِبُ أَنْ أَفْكُرَ فِيهَا.

تَقْيِيمُ الْبَرْنَامَجِ

فِي الْبِدَايَةِ، اسْتَأْتُ لَأَتْنِي فَاتْنِي الْعَدِيدُ مِنَ الْخُطُوءَاتِ.
وَمَعَ ذَلِكَ، قَالَ لِي وَالِدِي أَنَّ هَذَا هُوَ سَبَبُ أَهْمِيَّةِ
الْإِخْتِبَارِ. «تَخِيلِي أَنَّ تَعْلِيمَاتِكَ كَانَتْ جُزْءًا مِنْ
بَرْنَامَجِ حَاسُوبٍ. فِي بَعْضِ الْأَخْيَانِ لَا تَعْرِفِينَ مَا
الَّذِي يَنْقُصُهُ حَتَّى تَخْتَبِرِيهِ. الْمُهْمُّ هُوَ الْعَوْدَةُ لِإِصْلَاحِ
الْأَخْطَاءِ وَمَلْءِ الْفَرَغَاتِ. إِنَّ حُلَّ الْمَشْكَلاتِ هُوَ جُزْءُ
رَأْسِيٍّ مِنْ هَنْدَسَةِ الْبَرْمَجِيَّاتِ. عَلَيْكَ أَنْ تَكُونِي
مُبْدِعَةً وَمُثَابِرَةً، تَمَامًا كَمَا فَعَلْتِ».

«بَعْدَ تَصْمِيمِ بَرْنَامَجِكَ وَإِخْتِبَارِهِ، يُمَكِّنُكَ تَقْيِيمُهُ
لِمَعْرِفَةِ مَدَى نَجَاحِهِ فِي تَنْفِيدِ مَا صُمِّمَ مِنْ أَجْلِهِ.
كَيْفَ تَجِدِينَ هَذَا الْحَسَاءَ؟»، سَأَلَنِي وَالِدِي. سَأَتَذَوِّقُهُ.
إِنَّهُ حَارٌّ وَلَذِيذٌ. ابْتَسَمْتُ، وَقُلْتُ: «أَعْتَقِدُ أَنَّ بَرْنَامَجَنَا
كَانَ نَاجِحًا»!



وَضِيفَةُ مُهِمَّةٍ

أَمْضَيْتُ بَقِيَّةَ الْيَوْمِ، وَأَنَا أَرَاقِبُ وَالِدِي يَحُلُّ الْمَشْكَلاتِ،
وَيَتَوَاصَلُ مَعَ النَّاسِ، وَيَتَعَاوَنُ مَعَ فَرِيقِ عَمَلِهِ. لَقَدْ
أَدْرَكْتُ لِمَاذَا يُحِبُّ وَضِيفَتَهُ. إِنَّهُ يَعْمَلُ دَائِمًا عَلَى شَيْءٍ
جَدِيدٍ وَإِنْشَاءِ بَرَامِجٍ مُهِمَّةٍ.

فِي نَهَايَةِ الْيَوْمِ، سَأَلْتُ وَالِدِي عَمَّا يُحِبُّهُ فِي وَضِيفَتِهِ.
فَكَّرَ دَقِيقَةً، ثُمَّ أَجَابَنِي: «يُعْجِبُنِي التَّحَدِّي فِيهِ لِحُلِّ
الْمَشْكَلاتِ بِالْأَفْكَارِ الْمُبْدِعَةِ. فَأَجْهَزُهُ الْحَاسُوبُ
وَبَرَامِجُهَا تَتَغَيَّرُ بِاسْتِمْرَارٍ؛ لِذَلِكَ هُنَاكَ دَائِمًا شَيْءٌ
جَدِيدٌ يَجِبُ أَنْ أَتَعَلَّمَهُ. الْأَهَمُّ مِنْ ذَلِكَ، أَنَا فَخُورٌ
بِالْبَرْنَامِجِ الَّذِي أَنْشَيْتُهُ؛ لِأَنَّنِي أَعْرِفُ أَنَّهُ يُسَاعِدُ
النَّاسَ كَيْ يَكُونُوا أَصِحَّاءَ». أَنَا فَخُورَةٌ بِوَالِدِي أَيْضًا.
إِنَّ هَنْدَسَةَ الْبَرْمَجِيَّاتِ مُهِمَّةٌ جَدًّا!

المُصْطَلَحَاتُ

تَطْبِيقُ: بَرْنَامَجٌ حَاسُوبٌ يَقُومُ بِمَهْمَةٍ مُعَيَّنَةٍ.
ذَكَاءٌ اصْطِنَاعِيٌّ: فَرْعٌ مِنْ فُرُوعِ عُلُومِ الْحَاسُوبِ يَتَعَامَلُ مَعَ
مُحَاكَاةِ السُّلُوكِ الذَّكِيِّ فِي أَجْهَزةِ الْحَاسُوبِ.
تَعَاوُنٌ: الْعَمَلُ مَعَ الْآخَرِينَ.
مُعَقَّدٌ: يَتَعَلَّقُ بِشَيْءٍ يَحْتَوِي عَلَى أَجْزَاءٍ كَثِيرَةٍ تَعْمَلُ مَعًا.
تَصْحِيحٌ: الْعُثُورُ عَلَى الْأَخْطَاءِ وَإِصْلَاحُهَا.
تَشْخِصٌ: التَّعَرُّفُ عَلَى الْمَرَضِ أَوْ الْحَالَةِ الصَّحِّيَّةِ مِنْ خِلَالِ
الْعَلَامَاتِ وَالْأَعْرَاضِ.
تَقْيِيمٌ: تَحْدِيدُ حَالَةِ شَيْءٍ مَا.
مُحَافَظَةٌ: الْعِنَايَةُ بِشَيْءٍ عَنْ طَرِيقِ إِجْرَاءِ إِصْلَاحَاتٍ وَتَغْيِيرَاتٍ
عِنْدَ الْحَاجَةِ.
نِظَامُ التَّشْغِيلِ: بَرْنَامَجٌ يَتَحَكَّمُ فِي تَشْغِيلِ جِهَازِ الْحَاسُوبِ
وَبَرَامِجِهِ.
مُثَابَرَةٌ: الْإِسْتِمْرَارُ فِي الْقِيَامِ بِشَيْءٍ مَا عَلَى الرُّغْمِ مِنَ
التَّحْدِيَّاتِ.

الفهرس

خ

خوارزمية: 14، 16

ذ

ذكاء اصطناعي: 7

ش

شاشة: 7

ص

صيانة: 5

ل

لغة برمجة: 13، 14

م

مثابر: 20

مُعقد: 14

ن

نظام التشغيل: 5

أ

اختبار: 5، 10، 13، 19، 20

ب

برنامج: 5، 7، 13، 16، 20

ترميز: 11، 14

تسويق: 11

تشخيص: 7

تصحيح: 19

تطبيق: 7

تعاون: 22

تقييم: 5، 10، 20

ج

جهاز: 5، 7، 13

ح

حل: 19